

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Request Form
for U.S. Serial No. 09/055201

Requester's Name Rudy Zervigon

Org. or Art Unit 1763

Office Location 10E12(CP3)

Phone Number 306.1351

Date of Request 10/27/98

Date Needed By When possible

PLEASE COMPLETE ONE REQUEST FORM FOR EACH DOCUMENT. A COPY OF THE DOCUMENT MUST BE ATTACHED FOR TRANSLATION.

Service(s) Requested: ☐ Search ☐ Copy ☒ Translation ☐ Abstract

☒ Patent - Doc. No. DD-215706 Doc. Serial No. _____
Country/Code DD Language German
Pub/Date 11/21/94 Pages _____

Will you accept an equivalent? ☒ Yes ☐ No

☐ Article - Author _____ Language _____

☐ Other - Language _____ Country _____

Document Delivery Mode: ☐ In-house mail Date _____ ☐ Call for pickup Date _____
STIC only STIC only

STIC USE ONLY

COPY/SEARCH

Processor: _____
Date assigned: _____
Date filled: _____

TRANSLATION

Date logged in: _____
PTO estimated words: _____
Number of pages: _____
Found In-House: _____

☐ No equivalent found
☐ Equivalent found
Country and document no.: _____

In-house Translator _____
Assgn. _____
Retnd. _____

Contract Name _____
Priority _____
Sent _____
Retnd. _____

REMARKS _____

KUAY Zervigon

AU 1763

306 - 9674

1351

-1- (WPAT)

ACCESSION NUMBER
SECONDARY ACCESSION
TITLE

DERWENT CLASSES
PATENT ASSIGNEE
INVENTORS
PRIORITY
NUMBERS
PUBLICATION DETAILS

CITATIONS

APPLICATION DETAILS

MAIN INT'L CLASS.
ABSTRACT

86-089299/14

C86-037976

Reactive trap for corrosive gas flow line - upstream
of pump has fibrous mesh reactive element in housing
J01

(MUND/) MUNDT R; (MUND/) MUNDT R S

MUNDT RS

84.09.17 84US-651571

3 patent(s) 13 country(s)

EP-176295 A 86.04.02 * (8614) E 28p

R; AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

JP61078423 A 86.04.22 (8622)

US5137701 A 92.08.11 (9235) 8p B01D-053/34

DE2038272, EP-166846, JP52056077, US3875068

1.Jnl.Ref, A3...8801, No-SR.Pub

85JP-203589 85.09.17

84US-651571 84.09.17

B01D-053/34

EP-176295 A

A trap for use between a corrosive gas source and a
pump to reduce corrosivity comprises a housing with a
fibrous mesh reactive element between inlet and
outlet, and a heater adjacent to the mesh for heating
the gas by inducing a flow discharge in it to form a
plasma. There is pref. a valved connection for
selectively mixing a chemically reactive gas with the
corrosive gas.

There is pref. a control responsive to plasma
temp. and mixed gas pressure to operate the valve and
vary the ratio of the gases and to operate the heater
to maintain a set temp. there is pref. a second mesh
forming a condensing member downstream of the
element. The member pref. includes aluminium, the
element iron or zirconium and the reactant gas is
oxidising.

USE/ADVANTAGE - E.g. for low-pressure mfg.
processes and to remove Cl- and F-based corrosives,
is safe efficient and relatively inexpensive. (28pp
Dwg.No.0/3)

-2- (WPAT)

ACCESSION NUMBER
SECONDARY ACCESSION
XRPX
TITLE

DERWENT CLASSES
PATENT ASSIGNEE
INVENTORS
PRIORITY
NUMBERS
PUBLICATION DETAILS
APPLICATION DETAILS
SECONDARY INT'L CLASS.
ABSTRACT

85-074873/13

C85-032657

N85-056012

Plasma waste gases cleaning - by passing across
plasma between reactant plate and vacuum container
walls

J01 L03 U11

(ZFTM) VEB ZFT MIKROELEKTRONIK FORSCH TECH

RANSCH C

83.05.30 83DD-251388

1 patent(s) 1 country(s)

DD-215706 A 84.11.21 * (8513) 8p

83DD-251388 83.05.30

B01D-053/34

DD-215706 A

The waste gases from plasma appliances, e.g. from the

102

W. K. W.

DD => FertG.

plasma-chemical etching operation of silicon substrates in the micro-electronic industry, are cleaned by passing them in an evacuated container over a reactant material in presence of an inert gas. A plasma is maintained between container and reactant material so that the latter is heated and its contact surfaces are constantly renewed.

ADVANTAGE - This requires less energy and less maintenance to clean the waste gases more efficiently. (0/1)

03
-3- (WPAT)
ACCESSION NUMBER
TITLE

83-40254K/17
Exhaust gas processing appts. for processing exhaust gas - including hydrogen sulphide, nitrogen cpds., etc. by arc discharge. NoAbstract

DERWENT CLASSES
PATENT ASSIGNEE
PRIORITY

E36 J01 Q73
(SHIF) SHIN MEIWA IND CO LTD
81.09.10 81JP-143556

NUMBERS
PUBLICATION DETAILS

2 patent(s) 1 country(s)
JP58045718 A 83.03.17 * (8317) 4p
JP91009768 B 91.02.12 (9110)

APPLICATION DETAILS
SECONDARY INT'L. CLASS.

81JP-143556 81.09.10
B01B-053/32 B01D-053/32 F23G-007/06

-4- (WPAT)
ACCESSION NUMBER
TITLE

81-08977D/06
Gas discharge reactor for removing toxic components etc. - comprises opposed electrode plates arranged in parallel and spray nozzles for atomising a liq. e.g. water

DERWENT CLASSES
PATENT ASSIGNEE
PRIORITY

J01
(NIDS) NIPPON ELECTRON OPTICS LAB
75.12.25 75JP-153944

NUMBERS
PUBLICATION DETAILS

2 patent(s) 1 country(s)
JP81001133 B 81.01.12 * (8106)
JP52078176 A 77.07.01 (8106)

SECONDARY INT'L. CLASS.
ABSTRACT

B01D-019/08 B01D-053/34
JP81001133 B
A device for discharging a gas flowing in a gas flow area is claimed. The discharged gas is used for removing harmful or dirty gas components. The device comprises opposed electrode plates arranged in parallel to form gas passages between them, and spray nozzles for atomising a liq. such as water, so that the gas passes through dry and then wet atmospheres discharge fields. (J52078176).

102
-5- (WPAT)
ACCESSION NUMBER
TITLE

76-97075X/52
Treatment of waste gas generated from semiconductor prodn. - by oxidising with oxygen or hydrogen peroxide in plasma generating surroundings

DERWENT CLASSES
PATENT ASSIGNEE
PRIORITY

E32 E36 J01 L03
(FUITSU) FUJITSU LTD
75.05.07 75JP-053904
1 patent(s) 1 country(s)
JP51129868 A 76.11.11 * (7652)

NUMBERS
PUBLICATION DETAILS

Microfilm



(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 215 706 A1

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

3(51) B 01 D 53/34

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 01 D / 251 388 6	(22)	30.05.83	(44)	21.11.84
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VEB ZFT Mikroelektronik, 8080 Dresden, Karl-Marx-Straße, DD

(72) Ransch, Christian, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Gasen und Dämpfen aus Plasmaanlagen

(57) Das erfindungsgemäße Reinigungsverfahren dient zur Reinigung von Plasma-Prozeßabgasen, die bei Plasmaanlagen entstehen, wie z. B. beim plasmachemischen Ätzen von Substraten für die Mikroelektronik. Ziel der Erfindung ist es, die beim plasmachemischen Ätzen anfallenden schädlichen Gase und Dämpfe mit hoher Effektivität zu reinigen. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß die Gase und Dämpfe zwischen Plasmareaktor und Vakuumpumpsystem über ein Reaktionsmaterial geleitet werden, welches durch Beaufschlagung mittels eines Plasmas aufgeheizt und abgestäubt wird, wodurch sich die Kontaktflächen des Reaktionsmaterials ständig erneuern.

Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Gasen und Dämpfen aus Plasmaanlagen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das erfindungsgemäße Reinigungsverfahren dient zur Reinigung von Plasma-Prozeßabgasen, die bei Plasmaanlagen entstehen, wie z. B. beim plasmachemischen Ätzen von Substraten für die Mikroelektronik.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Reinigung der bei plasmachemischen Ätzprozessen entstehenden Gase und Dämpfe ist vor Eintritt in das diese Gase und Dämpfe absaugende Pumpsystem erforderlich, um die Vakuumpumpen vor Korrosion zu schützen. Ferner ist es aus Gründen des Umweltschutzes erforderlich, diese zum Teil toxischen Gase und Dämpfe zu reinigen.

Ein zur Reinigung der Gase und Dämpfe bekanntes Verfahren besteht darin, daß zwischen Plasmareaktor und Vakuumpumpe eine Tiefkühlfalle angeordnet ist, in der die Gase und Dämpfe in den festen Aggregatzustand übergehen. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß zur Reinigung der Tiefkühlfalle die eingefrorenen Gase und Dämpfe erneut in die Dampfphase gebracht und über ein separates Abgas-system abgeleitet werden müssen. Nachteilig ist hierbei auch die erforderliche ständige Erneuerung des Tiefkühlmittels.

30.MAI 1983*092842

- 2 -
Es wurde auch bereits vorgeschlagen (WP B 01 D/238 797), die beim plasmachemischen Ätzprozeß von Aluminium mit Tetrachlorkohlenstoff anfallenden Chlorverbindungen an einer auf ca. 500 °C aufgeheizten Eisenfläche (Eisenspänen) in Eisen-(III)-chlorid umzuwandeln. Dieses für die Reinigung derartiger Abgase gut geeignete Verfahren hat den Nachteil, daß ein großer Energieaufwand erforderlich ist, um die notwendige Reaktionstemperatur von ca. 500 °C aufrechtzuerhalten. Ein weiterer Mangel besteht darin, daß durch die hohen Temperaturen das Eisen-(III)-chlorid verdampft und mit abgepumpt wird. Eine Verunreinigung des Pumpenöles kann deshalb nicht vermieden werden. Ferner muß aufgrund der hohen Temperaturen vor der Vakuumpumpe noch eine Kühleinrichtung angebracht werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die beim plasmachemischen Ätzen anfallenden schädlichen Gase und Dämpfe mit hoher Effektivität zu reinigen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine dazugehörige Vorrichtung zur Reinigung von Gasen und Dämpfen, die bei Plasmaanlagen, wie z. B. beim plasmachemischen Ätzen von Si-Substraten anfallen, zu schaffen, die es gestatten, diese Gase und Dämpfe mit wesentlich geringerem Energieaufwand wartungsärmer und wirkungsvoller zu gestalten.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Abgase zwischen Plasmareaktor und Vakuumpumpensystem in bereits vorgeschlagener Weise über ein Reaktionsmaterial

geleitet werden, welches durch Beaufschlagung mittels eines Plasmas aufgeheizt und abgestäubt wird, wodurch sich die Kontaktflächen des Reaktionsmaterials ständig erneuern. Vorteilhafter Weise wird zur Regelung des Reinigungsverfahrens dem reaktiven Plasma ein regulärer Inertgasstrom zugemischt. Vorzugsweise wird als Reaktionsmaterial Eisen mit flächiger Geometrie eingesetzt.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein topfförmiger Behälter, in dem das Reaktionsmaterial enthalten ist, eingesetzt, der sich dadurch auszeichnet, daß als Reaktionsmaterial eine Metallplatte über eine isolierte Durchführung im topfförmigen Behälter angeordnet ist und daß die Metallplatte mit einem Pol einer Spannungsquelle und der topfförmige Behälter mit dem anderen Pol der Spannungsquelle verbunden ist.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung bestehen darin, daß durch das reaktive Plasma das Reaktionsmaterial aufgeheizt und gleichzeitig abgestäubt wird, wodurch wesentlich weniger Energie für die Aufheizung des Reaktionsmaterials als bei den bekannten Heizmethoden benötigt wird, so daß neben Eisen auch andere Metalle, wie z. B. Al oder Cu, verwendet werden können. Ferner wird durch die ständige Abstäubung der Reaktionsflächen der Reinigungsprozeß verbessert.

Ausführungsbeispiel

Zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung eingesetzt. Der Einfachheit halber wird das Verfahren anhand der Wirkungsweise der Vorrichtung erläutert.

Die Reinigungseinheit besteht aus dem topfförmigen Behälter 1, der über den Deckel 2 und Vakuumdichtung 3 verschlossen ist. Ferner ist er mit einem Einlaßstutzen 7

und einem Auslaßstutzen 8 versehen. Mittels dieses Stutzens ist die Reinigungseinheit in der Abgasleitung einer nicht dargestellten Plasmaanlage so angeordnet, daß sie sich zwischen Plasmareaktor und Vakuumpumpsystem befindet. Im Behälter 1 ist über die isolierte Durchführung 4 das Reaktionsmaterial, bestehend aus einer Metallplatte 5, gegenüber dem Behälter 1 isoliert angeordnet. Die Metallplatte 5 steht mit dem Pol der Spannungsquelle 6 in Wirkungsverbindung. Der andere Pol der Spannungsquelle 6 ist mit dem Behälter 1 verbunden. Am Einlaßstutzen 7 ist eine Inertgaszuleitung 9 mit einem Ventil 10 angebracht.

Die Wirkungsweise des Verfahrens ist folgende. Durch die Druckdifferenz zwischen Plasmareaktor und Vakuumpumpsystem werden die im Plasmareaktor beim Ätzprozeß anfallenden Gase und Dämpfe in den Behälter 1 transportiert. Mittels der Spannungsquelle 6 wird im Behälter 1 ein Plasma erzeugt, welches sich zwischen der Metallplatte 5 und Behälterinnenwand allseitig ausbildet. Durch dieses reaktive Plasma wird die Metallplatte 5 aufgeheizt und ständig abgestäubt. Besteht z. B. die Metallplatte aus Eisen, so reagieren die chlorhaltigen Verbindungen des Ätzprozeßabgases zu Eisen-(III)-chlorid. Aufgrund des durch das Plasma eintretende Ionenbombardements der Oberflächen der Metallplatte 5 wird von diesen Flächen ständig Material abgetragen. Dies führt zu einer ständigen Erneuerung der Oberflächen und zur Erwärmung der Metallplatte 5. Die Erwärmung der Metallplatte 5 (Eisenplatte) wird unter dem Siedepunkt des Eisen-(III)-chlorids gehalten, so daß sich dieses als fester Bestandteil an den Wänden des topfförmigen Behälters 1 niederschlägt. Nach längerer Betriebsdauer wird das Reaktionsmaterial erneuert und der Behälter 1 von den angefallenen Reaktionsprodukten gereinigt. Hierzu braucht nur der Deckel 2 vom

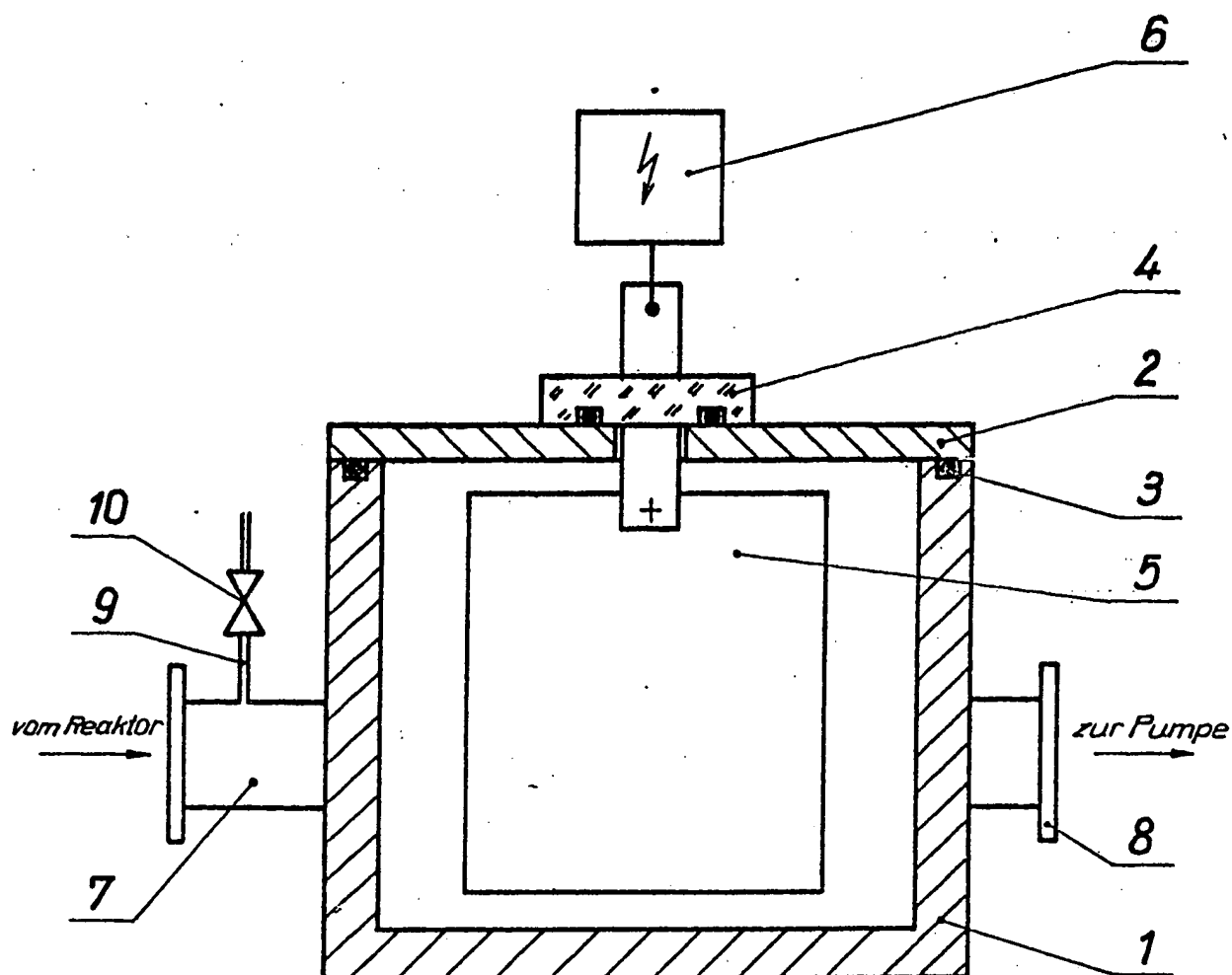
Im Behälter 1 gelöst und eine neue Metallplatte 5 in den Behälter 1 eingebracht werden.

Als Reaktionsmaterial können an Stelle von Eisen auch andere Metalle, wie z. B. Aluminium, Kupfer usw. eingesetzt werden. Durch Zuführung eines Inertgases tritt eine Erhöhung des Reinigungsprozesses im Behälter 1 ein, da sich dadurch gleichzeitig die Energiezufuhr erhöht.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Reinigen von Gasen und Dämpfen aus Plasmaanlagen, wie z. B. von Abgasen, die beim plasmachemischen Ätzen von Si-Substraten anfallen, gekennzeichnet dadurch, daß die Abgase zwischen Plasmareaktor und Vakuumpumpsystem in bereits vorgeschlagener Weise über ein Reaktionsmaterial geleitet werden, welches durch Beaufschlagung mittels eines Plasmas aufgeheizt und abgestäubt wird, wodurch sich die Kontaktflächen des Reaktionsmaterials ständig erneuern.
2. Verfahren zum Reinigen von Gasen und Dämpfen nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zur Regelung des Reinigungsverfahrens dem reaktiven Plasma ein regelbarer Inertgasstrom zugemischt wird.
3. Verfahren zum Reinigen von Gasen und Dämpfen nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß als Reaktionsmaterial Eisen mit flächiger Geometrie eingesetzt wird.
4. Vorrichtung zum Reinigen von Gasen und Dämpfen, bestehend im wesentlichen aus einem topfförmigen Behälter mit Ein- und Auslaßstutzen, in dem das Reaktionsmaterial enthalten ist, zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß als Reaktionsmaterial eine Metallplatte (5) über eine isolierte Durchföhrung (4) im topfförmigen Behälter (1) angeordnet ist und daß die Metallplatte (5) mit einem Pol einer Spannungsquelle (6) und der topfförmige Behälter (1) mit dem anderen Pol der Spannungsquelle (6) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Metallplatte (5) aus Eisen besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnung



30.MAI 1983*092342

Request Form
for U.S. Serial No. 09/055201 PTO 99-0390
S.T.I.C. Translations Branch

Requester's
Name

Rudy Zervign

Org. or
Art Unit

1763

Office
Location

10E12(CP3)

Phone
Number

306.1351

Date of
Request

10/27/98

Date
Needed By

When possible

This is ? a ? Nat'l Science Foundty. number.

RUSH?

PLEASE COMPLETE ONE REQUEST FORM FOR EACH DOCUMENT. A COPY OF THE
DOCUMENT MUST BE ATTACHED FOR TRANSLATION.

Service(s) Requested:

☐

Search

☐

Copy

☒

Translation

☐

Abstract

☒

Patent

Doc. No. DD-215706

Country/Code DD

Pub/Date 11/21/94

Doc. Serial No. _____

Language German

Pages _____

Will you accept an equivalent?

STC only

Yes

No

☐

Article

Author _____

Language _____

☐

Other

Language _____

Country _____

Document Delivery Mode:

☐

In-house mail

Date _____

STC only

☐

Call for pickup

Date _____

I left a message
on 308.3324

on 11/3/98

STC only

STIC USE ONLY

COPY/SEARCH

Processor: _____

Date assigned: _____

Date filled: _____

TRANSLATION

Date logged in: 11.1.98

PTO estimated words: 10/27/98

Number of pages: 1345

Found In-House: 8

No equivalent found

Equivalent found

Country and document no.: _____

In-house
Translator

Assgn. 11.1.98

Retnd. 11/3/98

Contract

Name _____

Priority _____

Sent _____

Retnd. _____

REMARKS _____

Translated from the German

German Democratic Republic

Economic Patent

Patent Specification**DD 215 706 A1**

IPC: B 01 D 53/34

Office for Inventions and Patents

date of application: May 30, 1983

Date of making available to the public of the examined document,
on which no grant or only a provisional grant has taken place on
or before the said date: November 21, 1984

Applicant: VEB ZFT Mikroelektronik

Inventor: Christian Ransch

Title in German: Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Gasen
und Dämpfen aus PlasmaanlagenMETHOD AND DEVICE FOR THE PURIFICATION OF GASES
AND VAPORS FROM PLASMA INSTALLATIONS

(57) The purification method in accordance with the invention is used for the purification of exhaust gases from the plasma process, which gases originate in the case of plasma installations, such as, e.g., in the case of plasma-chemical etching of substrate for the microelectronics. It is an object of the invention to purify with a high degree of efficiency deleterious gases and vapors, accumulating over the course of plasma-chemical etching. The essence of the invention consists in the fact that the gases and vapors are conveyed between plasma reactor and vacuum pump system by means of a reaction material,

which is heated, by being subjected to the action of a plasma, and dedusted or wiped off the dust, as a result of which the contact surfaces of the reaction material are continuously renewed.

*
* *
* *
* *

Area of Application of the Invention

The purification method in accordance with the invention is used for the purification of exhaust gases from the plasma process, which originate in plasma installations, such as, e.g, in the case of plasma-chemical etching of substrate for the microelectronics.

Characteristic of the Known Technical Solutions

The purification of gases and vapors, originating in the case of plasma-chemical etching processes, is required prior to the entrance into the pump system, which sucks off these gases and vapors, in order for the vacuum pumps to be protected against corrosion. In addition to this, it is required that these partially toxic gases and vapors are purified for reasons related to the protection of the environment.

A known method for the purification of the gases and vapors consists in that a deep-cooling [low-temperature] trap is

arranged between plasma reactor and vacuum pump, in which deep-cooling trap the gases and vapors are converted to the solid state of aggregation. That method has the disadvantage that for the purpose of purification of the deep-cooling trap, the frozen gases and vapors are brought once again in the vapor phase, and should be withdrawn by means of a separate exhaust-gas system. In that case, the required continuous replacement of the deep-cooling medium is also disadvantageous.

It has already been proposed (WP B 01 D/238 797), to convert the chlorine compounds, accumulating in the case of the plasma-chemical etching process of aluminum with the help of carbon tetrachloride [tetrachloromethane], on an iron surface (iron filings) heated to about 500°C, into iron (III) chloride. That method, which is perfect to the purification of such exhaust or waste gases has the disadvantage that it requires a great energy input, in order for the necessary reaction temperature of about 500°C to be maintained. Another imperfection consists in that due to the high temperatures, the iron (III) chloride vaporizes, and is evacuated by being concurrently pumped off. Therefore, a contamination of the operating fluid [pump oil] cannot be prevented. Moreover, in view of the high temperatures, yet another cooling device should be installed in front of the vacuum pump.

Object of the Invention

It is an object of the invention to purify with a high efficiency the harmful gases and vapors, accumulating in the case of plasma-chemical etching.

Explanation of the Essence of the Invention

The task to create a method and a device, corresponding thereto, for the purification of gases and vapors, which accumulate in plasma installations, such as, e.g, in the case of plasma-chemical etching of Si-substrates, which method allows that these gases and vapors are formed in a way, which requires an essentially low energy input and low maintenance, and is efficient, forms the basis of the invention.

In accordance with the invention, this task is resolved in such a way that the exhaust or waste gases are conveyed in already proposed way between plasma reactor and vacuum pump system by means of a reaction material, which is heated and dedusted as a result of being acted upon by a plasma, as a result of which the contact surfaces of the reaction material are continuously renewed. In an advantageous way, a controllable or adjustable flow of inert gas is added to the reactive plasma for the purpose of a control of the purification method. Iron, having plane geometry, is preferably used as reaction agent.

For the carrying out of the method in accordance with the invention, a pot-shaped container is used, which contains the reaction agent, which pot-shaped container is characterized in that a metal plate, in its capacity as reaction agent, is

arranged in the pot-shaped container by means of an insulating bushing, and that the metal plate is connected with one pole to a source of voltage and the pot-shaped container is connected with the other pole to the source of voltage.

The advantages of the solution in accordance with the invention consist in that the reaction material is heated up and simultaneously dedusted by means of the reactive plasma, as a result of which essentially less energy is required for the heating of the reaction material than in the case of the known heating methods so that besides iron, other materials, such as e.g., Al or Cu, can also be used. Moreover, the purification process is improved as a result of the continuous dedusting of the reaction surfaces.

Exemplified Embodiment

For the materialization of the method in accordance with the invention, the device, represented in the drawing, is used.

For the sake of simplicity, the method is elucidated by means of the mode of operation of the device.

The purification unit consists of the pot-shaped container 1, which is closed by means of the lid 2 and vacuum seal 3. In addition to this, the container is provided with a inlet connecting branch 7 and an outlet connecting branch 8. . By means of these inlet and outlet connecting branches, the purification unit if the exhaust or waste gas pipeline of a plasma installation, which is not represented, is arranged so that it is

located between plasma reactor and vacuum-pump system. In the container 1, the reaction material, consisting of a metal plate 5, is isolated with respect to the container 1 by means of the insulting bushing 4. The metal plate 5 is operationally connected to the pole of the voltage source 6. The other pole of the source 6 of voltage is connected to the container 1. An inert-gas supply pipe 7 having a valve 10 is installed on the inlet connecting branch 7.

The mode of operation of the method is as follows.

As a result of the pressure difference between plasma reactor and vacuum pump system, the gases and vapors, accumulating in the plasma reactor over the course of the etching process, are conveyed into the container 1. With the help of the power source 6, a plasma is generated in the container 1,, which plasma is built up on all sides between the metal plate 5 and the inner wall system of the container. By means of this reactive plasma, the metal plate 5 is heated up, and is continuously dedusted. If the metal plate consists, e.g., of iron, then the chlorine-containing compounds of the etching-process waste-gas react or are converted into iron (III) chloride. Due to the ion bombardments of the surfaces of the metal plate 5, which ion bombardments occur as a result of the plasma, material is continuously removed from theses surfaces. This leads to a continuous renewal or regeneration of the surfaces, and to heating of the metal plate 5. The heating of the metal plate 5 (iron plate) is kept under the boiling point of the iron (III)

chloride so that the latter precipitates as solid component on the walls of the pot-shaped container 1. After longer operating time, the reaction material is regenerated, and the container 1 is cleaned from the accumulated reaction product. To this end, it is necessary that the lid 2 is merely detached from the container 1, and a new metal plate 5 is installed into the container 1.

Instead of iron, other metals, such as aluminum, copper, etc, can also be used as reaction material. As a result of the introduction of an inert gas, an acceleration of the purification process takes place in the container 1, because as a result of this the energy input also increases.

C L A I M S

1. Method for the purification of gases and vapors from plasma installations, such as, e.g., waste or exhaust gases , which accumulate in the case of plasma-chemical etching of Si-substrates, characterized in that the waste gases are conveyed in already proposed way between plasma reactor and vacuum-pump system by means of a reaction material, which is heated up and dedusted as a result of being acted upon by a plasma, as a result of which the contact surfaces of the reaction material are continuously regenerated or renewed.

2. Method for the purification of gases and vapors as claimed in claim 1, characterized in that for the purpose of control of

the purification process, a controllable flow of inert gas is added to the reactive plasma.

3. Method for the purification of gases and vapors as claimed in claims 1 and 2, characterized in that iron, having plane geometry, is used as reaction material.

4. Device for the purification of gases and vapors, essentially consisting of a pot-shaped container having inlet and outlet connecting branches [pipelines], which container contains the reaction material, and is used for the carrying out of the method in accordance with the claims 1 thru 3, characterized in that in its capacity as reaction material, a metal plate (5) is arranged in the pot-shaped container 91), and that the metal plate (5) is connected with a pole to a source of voltage (6) and the pot-shaped container (1) is connected with the other pole to the source of voltage (6).

5. Device as claimed in claim 4, characterized in that the metal plate (5) consists of iron.

US PATENT & TRADEMARK OFFICE
Translations Branch
November 3, 1998
John M Koytcheff